

JP63275501

Publication Title:

ORGAN PERFUSION DEVICE

Abstract:

Abstract of JP63275501

PURPOSE:To enable rapid and accurate pH measurement and to control pH of perfusion solution in an approximately constant value, by setting a bypass in part of a circulating circuit of perfusion solution, heating the perfusion solution in the bypass and measuring pH thereof. **CONSTITUTION:**A perfusion solution is sent from a storage tank 42 through a filter 43 and a pump 44 to a heat exchanger 45, cooled to a desired temperature of 0-10 deg.C, fed to an artificial lung 36 and oxygenated. The oxygenated perfusion solution is fed to a pH adjusting part 47, adjusted to a proper pH, partially fed to a bypass 51 at a diverging part 50, the rest is sent through a foam taking device 48 to an organ preserving chamber 41, injected from the artery of an organ to be extracted, discharged from the vein and returned to the storage tank 42. The perfusion solution fed to the bypass 51 is heated to about 20 deg.C at a heating part 52, pH of the perfusion solution is measured by a pH sensor 53 and the perfusion solution is controlled at the pH adjusting part 47 depending upon the measured value in such a way that the pH of the perfusion solution becomes a set pH.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-275501

⑬ Int. Cl.⁴

A 01 N 1/02

識別記号

庁内整理番号

7215-4H

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 臓器灌流装置

⑯ 特 願 昭62-109667

⑰ 出 願 昭62(1987)5月7日

⑱ 発 明 者 小 納 良 一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 臓器灌流装置

2. 特許請求の範囲

1. 臓器へ灌流液を循環させる臓器灌流装置において、前記灌流液を循環させる灌流回路の一部に形成した迂回路と、この迂回路に設けられ、該迂回路を通る灌流液を加温する加温部およびこの加温部で加温された灌流液のpHを測定するpHセンサを有するpH計測部とを具える臓器灌流装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、臓器を保存するために臓器に灌流液を循環させる臓器灌流装置に関する。

(従来技術)

従来の臓器灌流装置として、例えば人工臓器第9巻第6号1980年P.975〜に開示されているように、ドナー臓器の温阻血による損傷を少なくするために臓器を死体内で灌流保存するものや、特開昭53-26486号公報に開示されているように摘出

した臓器に灌流液を循環させてこれを保存するものがある。

(発明が解決しようとする問題点)

このような臓器灌流装置においては、臓器へ循環させる灌流液を0℃〜10℃の低温で、かつpHをほぼ一定に保つように制御する必要がある。しかし、このような低温ではガラス電極式pHセンサでも、ISFET式pHセンサでも反応速度が極めて遅く、このため従来の臓器灌流装置においては灌流液のpH値の微小な変化を促えることができず、pHの制御を正確に行うことができないという問題がある。

この発明は、このような従来問題点に着目してなされたもので、臓器へ循環させる灌流液のpHを正確に制御できるよう適切に構成した臓器灌流装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段および作用)

上記目的を達成するため、この発明では臓器へ灌流液を循環させる灌流回路の一部に迂回路を形成し、この迂回路に加温部およびpHセンサを有するpH計測部を設けて、迂回路を流れる灌流液を加

温部で加温してそのpHをpHセンサで測定するようにする。

〔実施例〕

第1図はこの発明の第1実施例を示すものである。この実施例は、臓器移植を行う際にドナー臓器の温阻血による損傷をできるだけ防止するために、死体内で臓器内の血液を全て洗い流した後、人工血液等各種成分を含んだ0℃～10℃の灌流液を臓器に循環させるものである。臓器灌流装置本体1には送水口2、回収口3および排水口4を設け、回収口3を非拍動型のポンプ5および切換弁6を経て排水口4および灌流液貯蔵タンク7の流入口にそれぞれ連結する。灌流液貯蔵タンク7の給水口は、約100μmのメッシュ開口を有するフィルタ8、通常の人工心肺装置で使用される模型もしくは気泡型より成る人工肺9およびpH制御部10を経て切換弁11に連結する。切換弁11には臓器洗浄液貯蔵タンク12をも連結し、この切換弁11により灌流液と洗浄液とを切換えて非拍動型のポンプ13および圧力センサ14を経て送水口2に供給す

るようにする。なお、灌流液貯蔵タンク7には図示しないが灌流液の温度を0℃～10℃内で設定温に加温・冷却するための温調機構を設けると共に、臓器洗浄液貯蔵タンク12は内部に貯蔵する洗浄液の温度が上昇しないように保温構造とする。

pH制御部10には人工肺9を経て供給される灌流液のpHを調整するpH調整部15を設けると共に、このpH調整部15から切換弁11に至る灌流回路16に分岐部17および合流部18を設け、これら分岐部17と合流部18との間に灌流回路16内の灌流液の極く一部が流れるように迂回路19を形成して、この迂回路19にpH計測部20を設ける。pH計測部20は迂回路19を流れる灌流液を約20℃に加温するヒータ等を有する加温部21と、この加温部21で加温された灌流液のpHを測定するpHセンサ22とをもって構成し、pHセンサ22の出力に基いてpH調整部15における灌流液のpH調整を制御するようにする。

一方、送水口2には大動脈に挿入するバルーンカテーテル23を連結すると共に、回収口3には大静脈に挿入するバルーンカテーテル24を連結する。

バルーンカテーテル23は前側バルーン25、後側バルーン26およびこれらバルーン間に形成した送水側孔27を有するダブルバルーンカテーテルをもって構成し、バルーンカテーテル24はその先端に先端バルーン28を、手前に吸引側孔29をそれぞれ形成して構成する。これらバルーンカテーテル23および24の各バルーン25、26、28はバルーン拡張機30によって拡張するようにする。

なお、上記の各部品の連結はシリコンゴム等より成る灌流チューブによって行う。

以下、この実施例における動作を腎臓移植を例にとって説明する。

まず、ドナーの心停止直後よりバルーンカテーテル23をその前側バルーン25と後側バルーン26との間に腎動脈31が位置するように大動脈32内に挿入して、前側バルーン25および後側バルーン26をバルーン拡張機30により拡張し、血液が腎動脈31に入り込まないようにする。同様に、バルーンカテーテル24も腎静脈33と心臓との間に先端バルーン28が位置するように大静脈34に挿入して、先端

バルーン28を拡張する。その後、バルーンカテーテル23および24を装置本体1の送水口2および回収口3にそれぞれ接続してから、臓器洗浄液貯蔵タンク12内に冷却保存されている乳酸化リンゲル液等より成る洗浄液を切換弁11、ポンプ13、圧力センサ14、送水口2およびバルーンカテーテル23を経てその送水側孔27から腎臓35内に注入する。なお、ポンプ13は送水圧が設定圧以上とにならないように圧力センサ14の出力に基いてその作動を制御する。

腎臓35内に注入された洗浄液は、腎臓35内の血液を洗い流し、腎静脈33より大静脈34に至る。この血液を含んだ洗浄液はポンプ5によりバルーンカテーテル24の吸引側孔29より回収し、切換弁6および排水口4を経て外部に排出する。

洗浄液による腎臓35の洗浄を十分に行い、バルーンカテーテル24から回収される洗浄液に血液成分が殆んどなくなってから、切換弁6および11を切換えて灌流液貯蔵タンク7内で約4℃に冷却されている灌流液を腎臓35内に供給する。この灌流

液は先ずフィルタ8でフィブリンや血栓等の大きな混入物が除去された後人工肺9で酸素化され、pH制御部10のpH調整部15に供給される。pH調整部15では灌流液にMeylonを添加したり、炭酸ガスを加えることによってpH調整が行われ、このpH調整部15を経た灌流液の一部が分岐部17で分岐されて迂回路19に導かれる。この迂回路19に導かれた灌流液はpH計測部20において先ず加温部21で約20℃に加温され、次にpHセンサ22により極めて迅速にそのpH値が測定される。なお、pHセンサ22としてはガラス電極でもISFETでも良いが、ISFETを用いる方が小形化かつ応答性の点で有利である。このpHセンサ22での測定値はpH調整部15に供給され、ここで設定値との間に差が生じたときに上述したようにしてpH調整が行われ、その値がほぼ設定値となるように制御される。pH計測部20を経た迂回路19の灌流液は合流部18で灌流回路の灌流液に合流し、切換弁11、ポンプ13、圧力センサ14および送水口2を経てバルーンカテーテル23から腎臓35に供給される。なお、腎臓35への灌流液の供給量

は約1000ml/分であり、これに比べpH計測に必要な迂回路19における灌流液量は極く僅かで良いので、加温した灌流液を合流部18で灌流回路16の灌流液に合流混入しても、灌流液全体の温度には全く影響がない。

以上のようにして腎臓35に供給された灌流液は、バルーンカテーテル24で回収され、装置本体1の回収口3、ポンプ5および切換弁6を経て灌流液貯蔵タンク7に戻り、再び冷却されて循環する。

このように、この実施例では灌流回路16の一部に、灌流回路16を流れる灌流液の極く一部が流れるように迂回路19を形成し、この迂回路19において灌流液を加温してそのpHを測定するようにしたので、pHを迅速に測定でき、したがって灌流液のpHを常に正確に制御することができる。

第2図はこの発明の第2実施例を示すものである。この実施例は摘出した臓器を保存するもので、摘出臓器を臓器保存室41に収納し、その動脈および静脈を経て灌流液を循環させるものである。灌流液は灌流液貯蔵タンク42に貯蔵し、これをフィ

ルタ43およびポンプ44を経て熱交換器45に供給し、ここで0℃～10℃内の所望の温度に冷却した後人工肺46に供給して酸素化する。この酸素化された灌流液は、pH調整部47に供給してそのpHを調整した後泡取器48を経て臓器保存室41に供給し、この臓器保存室41内において摘出臓器の動脈より注入され、静脈より出た灌流液を灌流液貯蔵タンク42に戻して再び循環させる。

この実施例では、上記の灌流回路49においてpH調整部47と泡取器48との間に分岐部50を設けて、この分岐部50からpH調整部47からの灌流液の一部が灌流液貯蔵タンク42に直接流れ込む迂回路51を形成し、この迂回路51に加温部52およびpHセンサ53を有するpH計測部54を設けて、迂回路51を流れる灌流液を加温部52で約20℃に加温してそのpHをpHセンサ53により測定すると共に、その測定値に基づいてpH調整部47において灌流液のpHがほぼ設定値となるように制御する。

したがって、この実施例においても、上述した実施例と同様に灌流液のpHを迅速に測定できるの

で、灌流液のpHを常に正確に制御することができる。また、この実施例のように摘出臓器を保存する場合には、上述した死体内臓器灌流の場合よりも灌流液が少量となり、したがって迂回路51におけるpH測定後の加温した灌流液を臓器保存室41の直前で灌流回路49の灌流液に合流させて循環させると、熱により摘出臓器が悪影響を受ける恐れがあるが、この実施例では迂回路51における加温した灌流液を臓器保存室41の直後の灌流液貯蔵タンク42内において合流させるようにしているので、上記のような熱の悪影響もない。

(発明の効果)

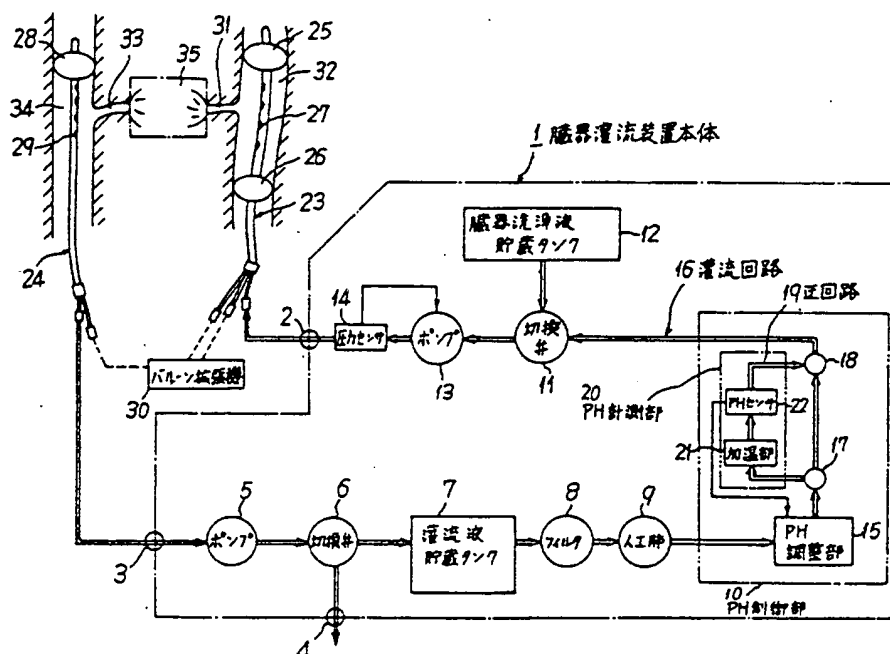
以上述べたように、この発明によれば灌流回路の一部に迂回路を形成し、この迂回路において灌流液を加温してそのpHをpHセンサにより測定するようにしたので、迅速かつ正確にpHを測定でき、したがって灌流液のpHをほぼ一定の値に正確に制御することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第1実施例を示す図、

- 第2図は同じく第2実施例を示す図である。
- | | | | |
|------------------|----------|----------|---------------|
| 1…装置本体 | 2…送水口 | 52…加温部 | 53…pHセンサ |
| 3…回収口 | 4…排水口 | 54…pH計測部 | |
| 5…ポンプ | 6…切換弁 | | |
| 7…灌流液貯蔵タンク | 8…フィルタ | | |
| 9…人工肺 | 10…pH制御部 | | |
| 11…切換弁 | | | |
| 12…臓器洗浄液貯蔵タンク | | | |
| 13…ポンプ | 14…圧力センサ | | |
| 15…pH調整部 | 16…灌流回路 | | |
| 17…分岐部 | 18…合流部 | | |
| 19…迂回路 | 20…pH計測部 | | |
| 21…加温部 | 22…pHセンサ | | |
| 23, 24…バルーンカテーテル | | | |
| 30…バルーン拡張機 | 41…臓器保存室 | 特許出願人 | オリンパス光学工業株式会社 |
| 42…灌流液貯蔵タンク | 43…フィルタ | 代理人 | 弁理士 杉村 曉 秀 |
| 44…ポンプ | 45…熱交換器 | 同 | 弁理士 杉村 興 作 |
| 46…人工肺 | 47…pH調整部 | | |
| 48…泡取器 | 49…灌流回路 | | |
| 50…分岐部 | 51…迂回路 | | |

第1図



第 2 図

